

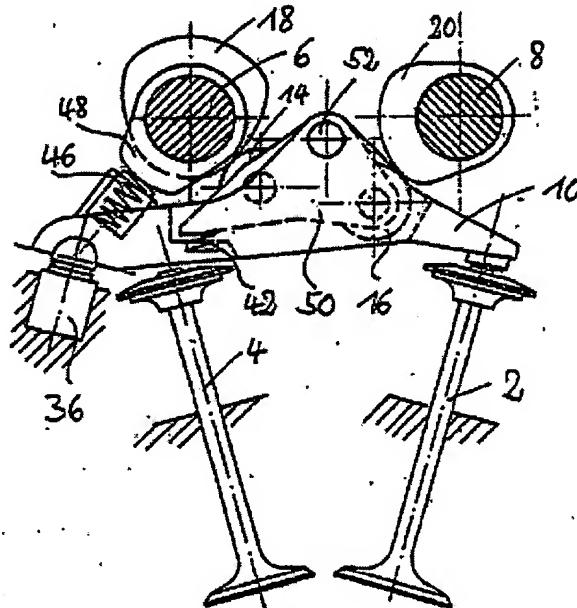
**Device for variable control of inlet valve of combustion engine****Patent number:** DE19600536**Publication date:** 1997-07-10**Inventor:** KREUTER PETER DR ING (DE)**Applicant:** META MOTOREN ENERGIETECH (DE)**Classification:**

- International: F01L13/00; F01L13/00; (IPC1-7): F01L1/12; F02D13/02

- european: F01L13/00D6E

**Application number:** DE19961000536 19960109**Priority number(s):** DE19961000536 19960109**Report a data error here****Abstract of DE19600536**

The two valves (2,4) are spaced apart from each other perpendicular to the axes of the camshafts (6,8). The exhaust valve (4) is located on the side of the exhaust camshaft (6) and the inlet valve (2) is located on the side of the other camshaft (8). The actuating lever (10) is mounted in the region of the axis of the exhaust valve and ends in the region of the axis of the inlet valve. An actuating lever for the exhaust valve is mounted in the region of the axis of the inlet valve and has a pick-up component for tracing the exhaust cam disc. The axes of the camshafts reside in the axial direction between the axes of the valves.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 196 00 536 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
F01L 1/12  
F02D 13/02

DE 196 00 536 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 00 536.1  
⑯ Anmeldetag: 9. 1. 96  
⑯ Offenlegungstag: 10. 7. 97

⑯ Anmelder:  
Meta Motoren- und Energie-Technik GmbH, 52134  
Herzogenrath, DE

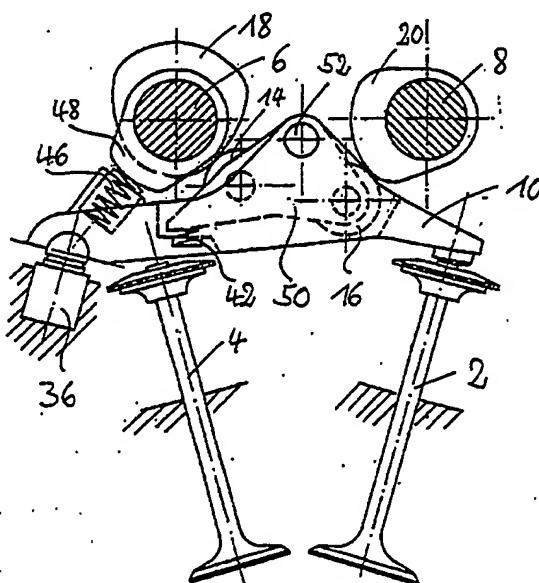
⑯ Vertreter:  
Barske, H., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 81245  
München

⑯ Erfinder:  
Kreuter, Peter, Dr.-Ing., 52072 Aachen, DE  
⑯ Entgegenhaltungen:  
WO 95 02 116 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zur variablen Steuerung eines Einlaßventils

⑯ Eine Vorrichtung zur variablen Steuerung eines Einlaßventils (2) einer mit wenigstens einem Einlaßventil und einem Auslaßventil (4) versehenen Kolben/Zylindereinheit einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur drosselfreien Laststeuerung eines Ottomotors über die Hubfunktion eines oder mehrerer Einlaßventile pro Zylinder, mit einer Abtasteinrichtung (12, 14, 16) zum Abtesten der Nockenkonturen von zwei, sich normalerweise mit gleicher Drehzahl drehenden, in gegenseitigem Abstand parallel zueinander angeordneten Nockenwellen (6, 8) in Art eines Addierers, einem Betätigungshebel (10), an dem die Abtasteinrichtung beweglich geführt ist und der die Bewegung der Abtasteinrichtung zur Betätigung des Einlaßventils auf dieses überträgt, und einer Einrichtung zum Verändern der Phasenlage zwischen den Nockenwellen zur Veränderung von Hub und/oder Öffnungsduer des Einlaßventils, wobei die eine Nockenwelle als Auslaßnockenwelle (6) mit wenigstens einer Auslaßnockenscheibe (32) zur Steuerung des Auslaßventils und mit einer weiteren Öffnungsnockenscheibe (18) ausgebildet ist, die das Öffnen des Einlaßventils steuert und deren Nockenkontur einen Grundbereich und einen Erhebungsbereich aufweist, die über einen Öffnungsbereich ineinander übergehen, und die andere Nockenwelle mit einer Schließnockenscheibe (20) ausgebildet ist, die das Schließen des Einlaßventils steuert und deren Nockenkontur einen Erhebungsbereich und einen Grundbereich aufweist, die über einen Schließbereich ...



DE 196 00 536 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05.97 702 028/204

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur variablen Steuerung eines Einlaßventils gemäß dem Obergegriff des Hauptanspruchs.

Solche Vorrichtungen, mit denen es beispielsweise möglich ist, einen Ottomotor ohne Drosselklappe zu steuern, gewinnen in jüngerer Zeit wegen der damit möglichen Kraftstoffeinsparung, der Verringerung der Schadstoffe im Abgas und einer Drehmoment- und Leistungssteigerung von Interesse.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in der PCT-Anmeldung PCT/DE 94/00786 mit der Veröffentlichungsnummer WO 95/02166 beschrieben. Die beigelegte Fig. 7 ist dieser Vorveröffentlichung entnommen, wobei lediglich die Bezugssymbole geändert sind. Ein Einlaßventil 80 einer Brennkraftmaschine wird von einem Betätigungshebel 82 betätigt, auf dem ein Abgriffsglied 84 verschiebbar gelagert ist. Das Abgriffsglied 84 tastet die Nockenkontur einer Öffnungswelle 86 und einer Schließnockenwelle 88 ab. Parallel zur axialen Erstreckung der Nockenwellen 86 und 88 hinter dem Einlaßventil 80 ist ein in der Figur nicht sichtbares Auslaßventil 90 angeordnet, das über einen Hebel 92 betätigt wird, dessen eines Ende an einem gehäusefest angebrachten Ventilspielausgleichselement 94 gelagert ist und dessen anderes Ende unmittelbar das Auslaßventil 90 betätigt. An dem Hebel 92 ist eine Rolle 96 gelagert, die eine weitere, an der Öffnungsnockenwelle 86, die gleichzeitig die Auslaßnockenwelle ist, ausgebildete Nockenscheibe abtastet, die in an sich bekannter Weise das Öffnen und Schließen des Auslaßventils 90 bestimmt. Die Nockenwelle 86 wird unmittelbar von der Kurbelwelle angetrieben, so daß eine feste Beziehung zwischen Kurbelwellenstellung und jeweiliger Betätigung des Auslaßventils besteht. Zum Antreiben der Schließnockenwelle 88 von der Öffnungsnockenwelle 86 her ist beispielsweise ein Koppelgetriebe vorgesehen, mit dem gleichzeitig in die Phasenlage zwischen den beiden Nockenwellen veränderbar ist. Ein solches Koppelgetriebe ist beispielsweise in der DE 42 44 550 A1 beschrieben.

Mit der geschilderten Anordnung ist es zwar möglich, mit nur zwei Nockenwellen die Ventile der Brennkraftmaschine zu steuern, wobei die Öffnungsfunktion des Einlaßventils derart veränderbar ist, daß eine Drosselklappe entfallen kann; die Anordnung erfordert jedoch, daß die Ventile in Längsrichtung der Bremskraftmaschine hintereinander angeordnet sind, was bezüglich Saugrohr- und Abgaskanalgestaltung nachteilig ist und eine Ausbildung der Zylinder mit mehreren Einlaß- und/oder Auslaßventilen erschwert. Außerdem baut der Zylinderkopf insgesamt verhältnismäßig sperrig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, daß die Brennkraftmaschine mit kompaktem Zylinderkopf und hinsichtlich ihrer thermodynamischen Eigenschaften optimal ausgebildet werden kann.

Diese Aufgabe wird mit dem Merkmal des Hauptan- spruchs gelöst.

Mit der Erfindung wird erreicht, daß Einlaßventil und Auslaßventil bezogen auf die Längsrichtung eines Zylinderkopfes quer zueinander benachbart angeordnet sein können, was eine optimale Gestaltung des Ansaug- und Abgascharakters ermöglicht. Außerdem baut der Zylinderkopf nicht breiter als durch die schräg zueinander angeordneten Ventile eines dachförmigen Brennraums bedingt, wodurch die Ausrüstung einer Brennkraftmaschine mit einem Ventiltrieb, der eine Steuerung des

Einlaßventils derart ermöglicht, daß eine Drosselklappe entfallen kann, praktisch zu keinem erhöhten baulichen Aufwand führt.

Die Unteransprüche 2 und 3 kennzeichnen Weiterbil- dungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die zu ei- nem besonders kompakten Zylinderkopf führen.

Die Unteransprüche 4 bis 7 sind auf vorteilhafte Aus- bildungen der Abtasteinrichtung gerichtet.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 8 wird eine beson- 10ders hohe und einwandfreie Betriebssicherheit der er- findungsgemäßen Vorrichtung erreicht.

Die Ansprüche 9 bis 14 sind auf vorteilhafte Ausfüh- rungsformen zum Toleranzausgleich innerhalb der er- findungsgemäßen Ventiltriebsvorrichtung gerichtet.

15 Die Erfindung wird im folgenden anhand schemati- scher Zeichnungen beispielweise und mit weiteren Ein- zelheiten erläutert.

Es stehen dar:

Fig. 1 eine Frontansicht auf die Vorrichtung mit dem 20 Betätigungshebel zur Betätigung eines Einlaßventils,

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Ansicht mit dem Betätigungshebel für ein Auslaßventil,

Fig. 3 eine Aufsicht auf eine gegenüber Fig. 1 abgeän- 25 derte Ausführungsform,

Fig. 4 und 5 gegenüber Fig. 1 abgeänderte Ausfüh- rungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 6 eine Aufsicht auf den Betätigungshebel gemäß 30 Fig. 5 und

Fig. 7 eine zum Stand der Technik gehörende Vor- 35 rrichtung, die bereits beschrieben wurde.

Gemäß Fig. 1 weist eine Brennkraftmaschine wenigstens ein Einlaßventil 2 und ein Auslaßventil 4 auf. Weiter ist eine Auslaßnockenwelle 6 zur in Fig. 1 nicht dargestellten Steuerung des Auslaßventils 4 und eine weitere Nockenwelle 8 vorgesehen, die in gegenseitigem Abstand achsparallel angeordnet sind.

Zur Betätigung des Einlaßventils 2 ist ein Betätigungshebel 10 im Bereich der Achse des Auslaßventils 4 unterhalb der Auslaßnockenwelle 6 motorgehäusefest 40 schwenkbar gelagert. Auf dem Betätigungshebel 10 ist ein Käfig 12 verschiebbar abgestützt, der zwei Rollen 14 und 16 trägt und mit diesen zusammen eine Abtastein- richtung zum Abtasten von Nockenkonturen der Nok- kenwellen 6 und 8 bildet. Die Rolle 14 tastet eine an der 45 Auslaßnockenwelle 6 ausgebildete Öffnungsnocken- scheibe 18 ab, wohingegen die Rolle 16 eine an der Nockenwelle 8 ausgebildete Schließnockenscheibe 20 abtastet.

Die Auslaßnockenwelle 6 wird von einer Kurbelwelle 50 der Brennkraftmaschine her angetrieben. Die Nockenwelle 8 wird von der Auslaßnockenwelle 6 hier über ein Koppelgetriebe derart angetrieben, daß die Phase zwis- 55 chen Nockenwelle 8 und Auslaßnockenwelle 6 veränderbar ist. Die gesamte Anordnung ist derart, daß bei der Konfiguration gemäß Fig. 1 beispielsweise das Einlaßventil 2 noch geschlossen ist, wobei die Rolle 16 am Erhebungsbereich der Schließnockenscheibe 20 anliegt und die Rolle 14 sich noch am Grundkreis der Öffnungsnockenscheibe 18 befindet. Drehen sich die Nockenwel- 60 len in den durch die Pfeile angezeigten Drehrichtungen weiter, so bleibt die Rolle 16 in Anlage am Erhebungsbereich der Schließnockenscheibe 20, wohingegen die Rolle 14 in Anlage an den Öffnungsbereich der Öff- 65 nungsnockenscheibe 18 gelangt, wodurch das Einlaß- ventil 2 geöffnet wird und offenbleibt, bis der Erhebungsbereich der Schließnockenscheibe 20 sich an der Rolle 16 vorbeibewegt hat und der Erhebungsbereich über den Schließbereich in den Grundbereich der Nok-

kenwelle 8 übergeht. Die undefinierte Lage des Käfigs 12 während der Zeitdauer, während der zur Anlage der Rollen 14 und 16 nur die Grundbereiche der Nockenscheiben vorhanden sind, dient eine in Fig. 1 nicht dargestellte Feder, die dem Käfig 12 in einer Richtung derart drängt, daß eine der Rollen ständig in Anlage an einer der Nockenscheiben ist.

Wie dargestellt, ist die gesamte Anordnung vorteilhafterweise derart, daß sich die bei den Nockenwellen innerhalb des Bereiches zwischen den Verlängerungen der Ventile befinden. Außerdem ist die Fläche, längs der Käfig 12 auf dem Betätigungshebel 10 geführt ist, bei geschlossenem Einlaßventil vorteilhafterweise parallel zu der Ebene, die die Achsen der beiden Nockenwellen enthält.

Zum Ausgleich von Ventilspiel ist der Betätigungshebel 10 mit einem selbsttätig nachstellenden Spielausgleichselement 22 versehen, über das er am Schaft des Einlaßventils 2 anliegt. Damit das Spielausgleichselement 22 einwandfrei wirksam sein kann und den Betätigungshebel 10 in den Phasen, in denen ein Spalt zwischen einer der Rollen 14 und 16 und der zugehörigen Nockenscheibe klafft, nicht nach oben drehen kann, weist der Betätigungshebel 10 einen Anschlag 24 auf, der in Schließstellung des Ventils an einer an der Auslaßnockenwelle 8 koaxial zu deren Achse ausgebildeten Zylinderfläche 26 anliegt.

Fig. 2 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 1 für die Betätigung des Auslaßventils 4. Ein Betätigungshebel 28 für das Auslaßventil 4 ist im Bereich des Einlaßventils 2 unterhalb der Nockenwelle 8 gelagert und trägt eine an ihm gelagerte Rolle 30, die zur an sich bekannten Betätigung des Betätigungshebels 28 eine weitere, an der Auslaßnockenwelle 6 ausgebildete Auslaßnockenscheibe 32 abtastet. Es versteht sich, daß die Ventile 2 und 4 von nicht dargestellten Schließfedern in Schließstellung gedrängt sind.

Es sind vielfältige Abänderungen der beschriebenen Vorrichtung möglich. Der Käfig 12 mit den Rollen 14 und 16 kann beispielsweise durch einen mit entsprechenden Gleitflächen ausgebildeten Gleitstein ersetzt sein, der auf den Betätigungshebel 10 geführt ist. Insbesondere, wenn mehrere Einlaßventile je Zylinder vorgesehen sind, kann der Betätigungshebel 10 mit gemäß Fig. 1 in Achsrichtung der Nockenwellen hintereinander liegenden, starr miteinander verbundenen Armen ausgeführt sein, von denen jeder ein Spielausgleichselement trägt und gelagert ist. Der Käfig baut dann breiter, so daß er sich auf beiden Armen abstützt, wobei die Rollen zwischen den Armen angeordnet sind und nicht, wie gemäß Fig. 1 in einem nicht dargestellten Schlitz innerhalb des Betätigungshebels 10. Es versteht sich, daß bei mehrventriger Ausführungsform der Zylinder auch mehrere Nockenscheiben mit entsprechenden Rollen vorgesehen sein können und die Arme des Betätigungsgrildes individuell bewegbar sein können, so daß für die Einlaßventile eines Zylinders individuelle Steuerkurven möglich sind. Die Betätigung des Auslaßventils 4 kann unmittelbar über einen Stöbel erfolgen.

Der Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der der Fig. 1 dahingehend, daß der Betätigungshebel 10 an einem Kugelkopf 34 eines weiteren selbsttätig nachstellenden Spielausgleichselements 36 gelagert ist, das motorgehäusefest angebracht ist. Weiter weist der Betätigungshebel 10 einen Anschlag 38 auf, der unter Wirkung des Spielausgleichselements 36 ständig in Anlage an einer gleichachsig mit der Auslaßnockenwelle 6 ausgebildeten Zylinderfläche 40 anliegt. Vor-

teilhafterweise ist die Anschlagfläche des Anschlags 38 koaxial zur Lagerachse des Betätigungshebels 10 auf dem Spielausgleichselement 36 ausgebildet. In Fig. 3 zusätzlich dargestellt ist eine Feder 42, die sich zwischen dem Betätigungshebel 10 und dem Käfig 12 abstützt und die Rolle 16 ständig in Anlage an die Schließnockenscheibe 20 drängt.

Mit der Anordnung gemäß Fig. 3 wird erreicht, daß zusätzlich zum Verschleiß im Sitz des Einlaßventils 2 Einbaulagentoleranzen, insbesondere zwischen der Auslaßnockenwelle 6 und dem Betätigungshebel 10 selbsttätig ausgeglichen werden.

Fig. 4 zeigt eine gegenüber Fig. 1 eine nochmals abgeänderte Ausführungsform. Der Betätigungshebel 10 ist mittels eines Zapfens 44 an dem Spielausgleichselement 36 gelagert und trägt ein Federelement 46, das sich an einem Hilfsnocken 48 der Auslaßnockenwelle 6 abstützt. Der Erhebungsbereich des Hilfsnockens 48 erstreckt sich dabei außerhalb des wirksamen Erhebungsbereiches der Öffnungsnockenscheibe 18 über denjenigen, außerhalb des Erhebungsbereiches der Öffnungsnockenscheibe 18 liegenden Winkelbereich des Grundkreises bzw. Grundbereiches der Außennockenwelle 6, längs dessen die Rolle 14 normalerweise nicht am Grundkreis bzw. Grundbereich der Öffnungsnockenscheibe 18 anliegt, da der Käfig 12 von der Feder 42 gemäß Fig. 4 nach rechts gedrückt wird, d. h. die Rolle 16 ständig in Anlage an der Schließnockenscheibe 20 ist. Das Federelement 46 und der Hilfsnocken 48 sind vorteilhafterweise derart aufeinander abgestimmt, daß eine Hubbegrenzung des Federelements 46 dafür sorgt, daß das Federelement 46 außerhalb des Erhebungsbereiches des Hilfsnockens 48 nicht an diesem anliegt. Zusätzlich ist die Federkraft des Federelements 46 derart auf die Nachstellkraft des Spielausgleichselements 36 abgestimmt, daß die Nachstellkraft des Federelements 46 nur bei dessen Anlage am Erhebungsbereich des Hilfsnockens 48 größer ist als die Nachstellkraft des Spielausgleichselements 36.

Mit der Ausführungsform gemäß Anspruch 4 werden nicht nur beim Zusammenbau der Vorrichtung auftretende Toleranzen ausgeglichen, sondern wird weiter erreicht, daß auch auftretender Verschleiß, beispielsweise in Folge Abnutzung der Nockenflächen, Rollenflächen, Gleitführungen usw. ausgeglichen wird.

Wie aus der Fig. 4 ersichtlich, ist die Ausbildung des Betätigungshebels 10 vorteilhafterweise derart, daß dieser, beispielsweise wenn zwei gemäß Fig. 4 hintereinander angeordnete Einlaßventile 2 vorhanden sind, aus zwei, über den Zapfen 44 sowie ggf. ein weiteres Verbindungsstück im gemäß Fig. 4 rechten Bereich starr miteinander verbundenen Armen besteht, zwischen denen das Federelement 46 und die Feder 42 mit dem gestrichelt eingezeichneten, an dem Käfig 12 befestigten Ansatz zur Abstützung der Feder 42 aufgenommen sind. Das Federelement 46 stützt sich dann innerhalb einer am zweiarmligen Betätigungshebel 10 ausgebildeten Ausnehmung ab. Der Betätigungshebel kann beispielsweise ein Gußteil sein, dessen maßbestimmende Flächen fein bearbeitet sind. Die Feder 42 drängt den Käfig gem. Fig. 4 vorteilhafterweise nach rechts gegen die Nockenwelle 8. Die entgegengesetzte Krafrichtung ist jedoch ebenfalls möglich.

Fig. 5 zeigt eine weitere, abgeänderte Ausführungsform der erfundungsgemäßen Vorrichtung. Diese unterscheidet sich von den bisher geschilderten Ausführungsformen vor allem darin, daß der Käfig 50 für die Rollen 14 und 16 in einem Zapfen 52 schwenk- bzw. kippbar an

dem Betätigungshebel 10 gelagert ist, der mit einer entsprechenden Verlängerung nach oben ausgebildet ist. Weiter fehlt bei dieser Ausführungsform der Anschlag 24 (Fig. 4) und das Spielausgleichselement 22 (Fig. 4); der Betätigungshebel 10 liegt vielmehr unmittelbar an dem Schaft des Einlaßventils 2 an.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen Ansicht, wie der aus zwei seitlichen Platten 54 und 56 und dem Zapfen 52 zusammengesetzte Käfig 50 in einer in dem Betätigungshebel 10 ausgebildeten Ausnehmung gelagert ist, wobei die Platten 54 und 56 über nicht bezeichnete Lagerzapfen für die Rollen 14 und 16 zusätzlich verbunden sind. Mit der Anlenkung des Käfigs 15 am Betätigungshebel 10 werden vorteilhafte Übersetzungsverhältnisse für die Übertragung der Nockenerhebungen auf den Betätigungshebel 10 erreicht. Weiter wird die Herstellbarkeit vereinfacht und wird die Reibung vermindert. Der Ausgleich von Toleranzen und sich im Laufe des Betriebs einstellenden Verschleiß erfolgt mit Hilfe des einzigen Spielausgleichselements 36, zu dessen Funktionsfähigkeit der Hilfnocken 48 und das Federelement 46 vorgesehen sind. Vorteilhafterweise fällt die Wirkungslinie des Federelements 46 etwa mit der Achse der Auslaßnockenwelle 6 und der Lagerachse des Betätigungshebels 10 zusammen. Im dargestellten Beispiel wird der Käfig 50 von der Feder 42 ständig in Uhrzeigerrichtung gedrängt, d. h. die Rolle 14 befindet sich in ständiger Anlage an der Öffnungsnockenscheibe 18. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß durch die Nachstellkraft des Spielausgleichselements 36, der Betätigungshebel 10 ständig in der Anlage an dem Schaft des Einlaßventils 2 bleibt, auch wenn in diesem Verschleiß auftritt.

Es sei darauf hingewiesen, daß auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 der Anschlag 24 und das Spielausgleichselement 22 entfallen können, wenn das Spielausgleichselement 36 unter Beibehaltung der geschilderten Abstimmung mit dem Federelement 46 entsprechend kräftig ausgebildet wird.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur variablen Steuerung eines Einlaßventils (2) einer mit wenigstens einem Einlaßventil und einem Auslaßventil (4) versehenen Kolben/Zylindereinheit einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur drosselfreien Laststeuerung eines Ottomotors über die Hubfunktion eines oder mehrerer Einlaßventile pro Zylinder, mit einer Abtasteinrichtung (12, 14, 16; 50) zum Abtasten der Nockenknoturen von zwei, sich normalerweise mit gleicher Drehzahl drehenden, in gegenseitigem Abstand parallel zueinander angeordneten Nockenwellen (6, 8) in Art eines Addierers, einem Betätigungshebel (10), an dem die Abtasteinrichtung beweglich geführt ist und der die Bewegung der Abtasteinrichtung zur Betätigung des Einlaßventils auf dieses überträgt, und einer Einrichtung zum Verändern der Phasenlage zwischen den Nockenwellen zur Veränderung von Hub und/oder Öffnungsdauer des Einlaßventils, wobei die eine Nockenwelle als Auslaßnockenwelle (6) mit wenigstens einer Auslaßnockenscheibe (32) zur Steuerung des Auslaßventils und mit einer weiteren Öffnungsnockenscheibe (18) ausgebildet ist, die das Öffnen des Einlaßventils steuert und deren Nockenknotur einen Grundbereich und einen Erhebungsbereich aufweist, die über einen Öffnungsbereich ineinander übergehen, und die ande-

re Nockenwelle mit einer Schließnockenscheibe (20) ausgebildet ist, die das Schließen des Einlaßventils steuert und deren Nockenknotur einen Erhebungsbereich und einen Grundbereich aufweist, die über einen Schließbereich ineinander übergehen, wobei die Abtasteinrichtung beim Öffnen des Einlaßventils normalerweise mit dem Erhebungsbereich der anderen Nockenwelle und dem Öffnungsbereich der Auslaßnockenwelle in Eingriff ist und beim Schließen des Einlaßventils mit dem Erhebungsbereich der Auslaßnockenwelle und dem Schließbereich der anderen Nockenwelle in Eingriff ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

die beiden Ventile (2, 4) senkrecht zu den Achsen der Nockenwellen (6, 8) voneinander beabstandet sind, wobei sich das Auslaßventil (4) auf der Seite der Auslaßnockenwelle (6) und das Einlaßventil (2) auf der Seite der anderen Nockenwelle (8) befindet, und daß

der Betätigungshebel (10) im Bereich der Achse des Auslaßventils gelagert ist und im Bereich der Achse des Einlaßventils endet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betätigungshebel (28) für das Auslaßventil (4) im Bereich der Achse des Einlaßventils (2) gelagert ist und ein Abtastglied (30) zum Abtasten der Auslaßnockenscheibe (32) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Achsen der Nockenwellen (6, 8) in deren Achsrichtung gesehen zwischen den Achsen der Ventile (2, 4) befinden.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinrichtung (12, 14, 16; 50) zwei in ihrem gegenseitigen Abstand festgelegte Rollen (14, 16) aufweist, von denen die eine die Öffnungsnockenscheibe und die andere die Schließnockenscheibe (20) abtastet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (4, 16) in einem Käfig (12; 50) gelagert sind, der an dem Betätigungshebel (10) beweglich geführt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (12) sich an einer am Betätigungshebel (10) ausgebildeten, im geschlossenen Zustand des Einlaßventils (2) etwa parallel zu einer die Achsen der Nockenwellen (6, 8) enthaltenen Ebene verlaufenden Gleitfläche abstützt und der Betätigungshebel eine Ausnehmung aufweist, in die die Rollen einragen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (50) an dem Betätigungshebel (10) schwenkbar gelagert ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinrichtung (12, 14, 16; 50) von einer Federeinrichtung (42) ständig in Anlage an der Nockenknotur einer Nockenwelle gedrängt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die auslaßventilseitige Lagerung des Betätigungshebels (10) sich über ein selbsttätig nachstellendes Spielausgleichselement (36) an einem ortsfesten Teil der Brennkraftmaschine abstützt und der Betätigungshebel sich zumindest bei geschlossenem Einlaßventil an der Auslaßnockenwelle (6) abstützt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungshebel (10) auf dem

Spielausgleichselement (36) gelagert ist.  
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Auslaßnockenwelle (6) mit einem Hilfsnocken  
(48) ausgebildet ist, dessen Erhebungsbereich in 5  
dem Teil des Winkelbereiches des Grundkreises  
der Öffnungsnockenscheibe (18) für die Abtastein-  
richtung ausgebildet ist, in dem die Abtasteinrich-  
tung (12, 14, 16; 50) normalerweise nicht an den  
Nockenkonturen beider Nockenwellen (6,8) an- 10  
liegt, und  
daß zwischen dem Betätigungshebel und dem Hilfs-  
nocken ein Federelement (46) angeordnet ist, wel-  
ches den Betätigungshebel am Erhebungsbereich  
des Hilfsnockens abstützt, wobei die Abstützkraft 15  
des Federelements nur bei dessen Anlage am Erhe-  
bungsbereich des Hilfsnockens größer ist als die  
Nachstellkraft des zugehörigen Spielausgleichsele-  
ments (36).  
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch ge- 20  
kennzeichnet, daß das Federelement (46) hubbe-  
grenzt ist und außerhalb des Erhebungsbereiches  
des Hilfsnockens (48) von dem Hilfsnocken frei-  
kommt.  
13. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch 25  
gekennzeichnet, daß der Betätigungshebel (10) ei-  
nen Anschlag (38) aufweist, der sich an einer Zylin-  
derfläche (40) der Auslaßnockenwelle (6) abstützt.  
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungshebel 30  
(10) über ein selbsttätig nachstellendes Spielaus-  
gleichselement (22) an dem Schaft des Einlaßventils  
(2) anliegt und einen Anschlag (24) aufweist, der bei  
geschlossenem Einlaßventil an einer an der Nok-  
kenwelle (8) ausgebildeten Zylinderfläche (26) an- 35  
liegt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

40

45

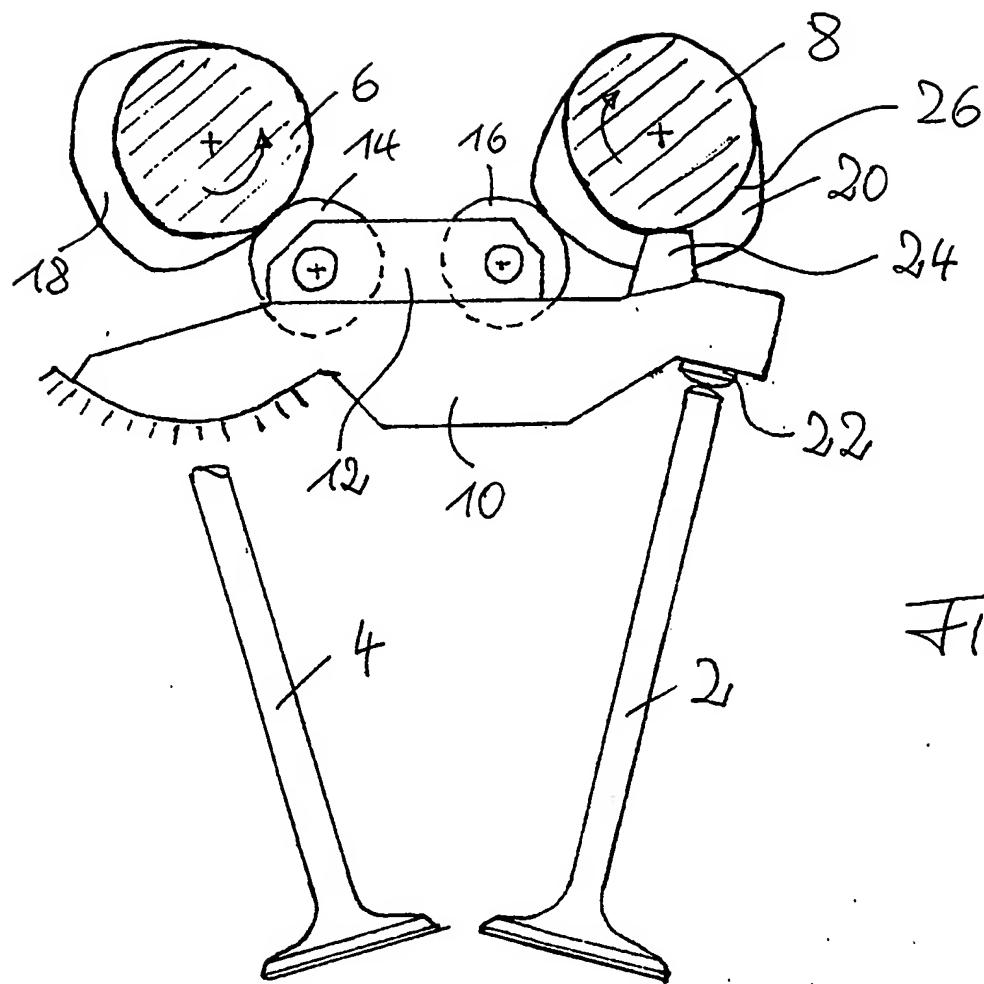
50

55

60

65

**- Leerseite -**



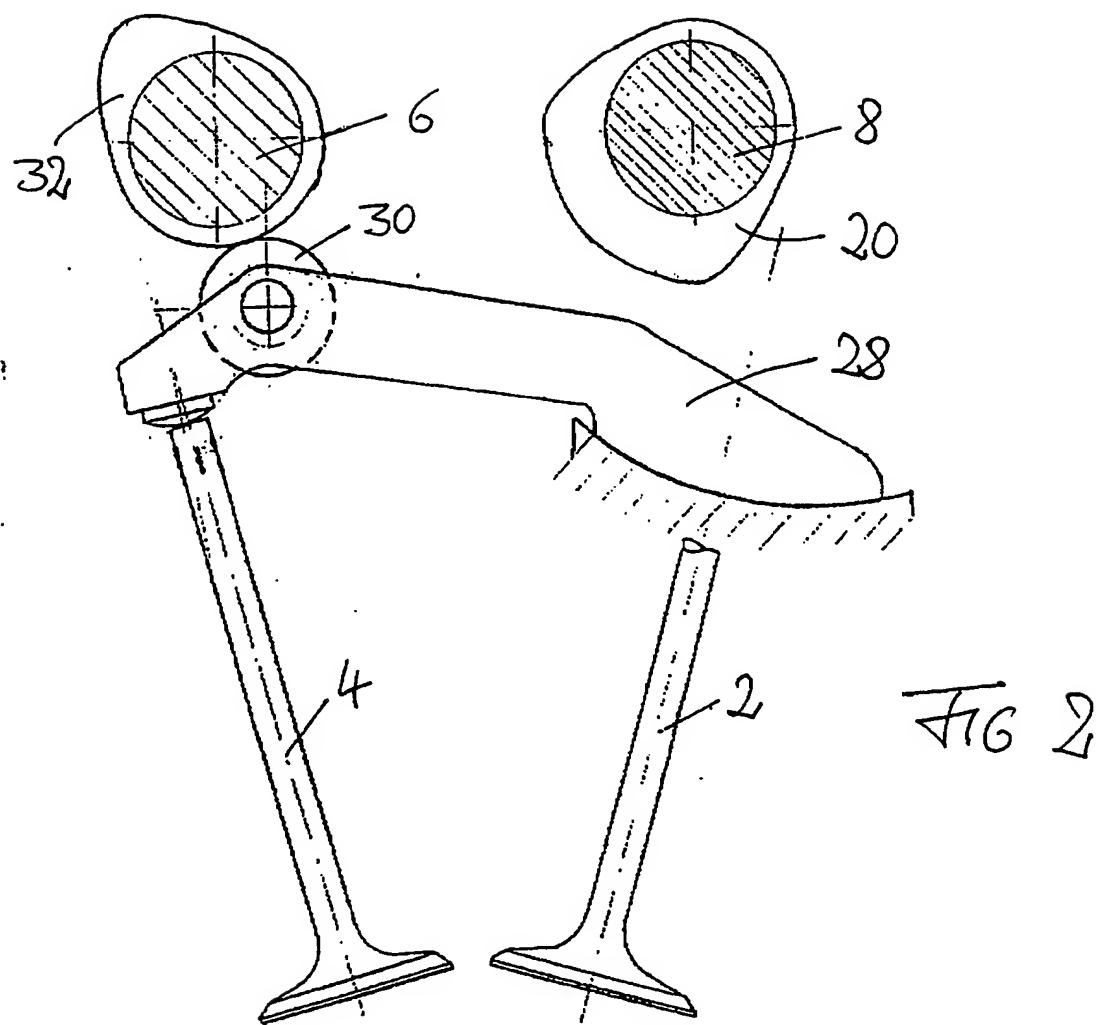
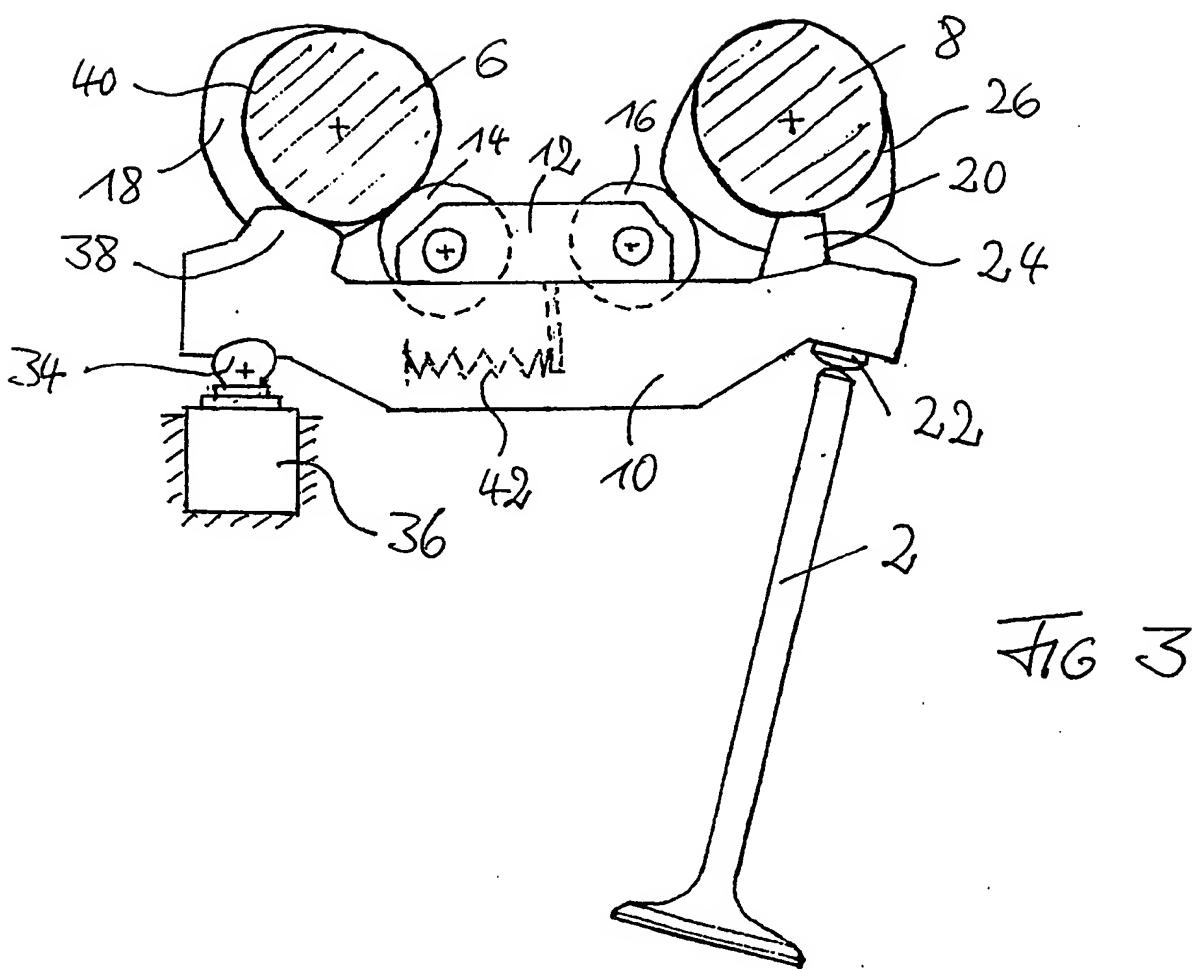


FIG 2



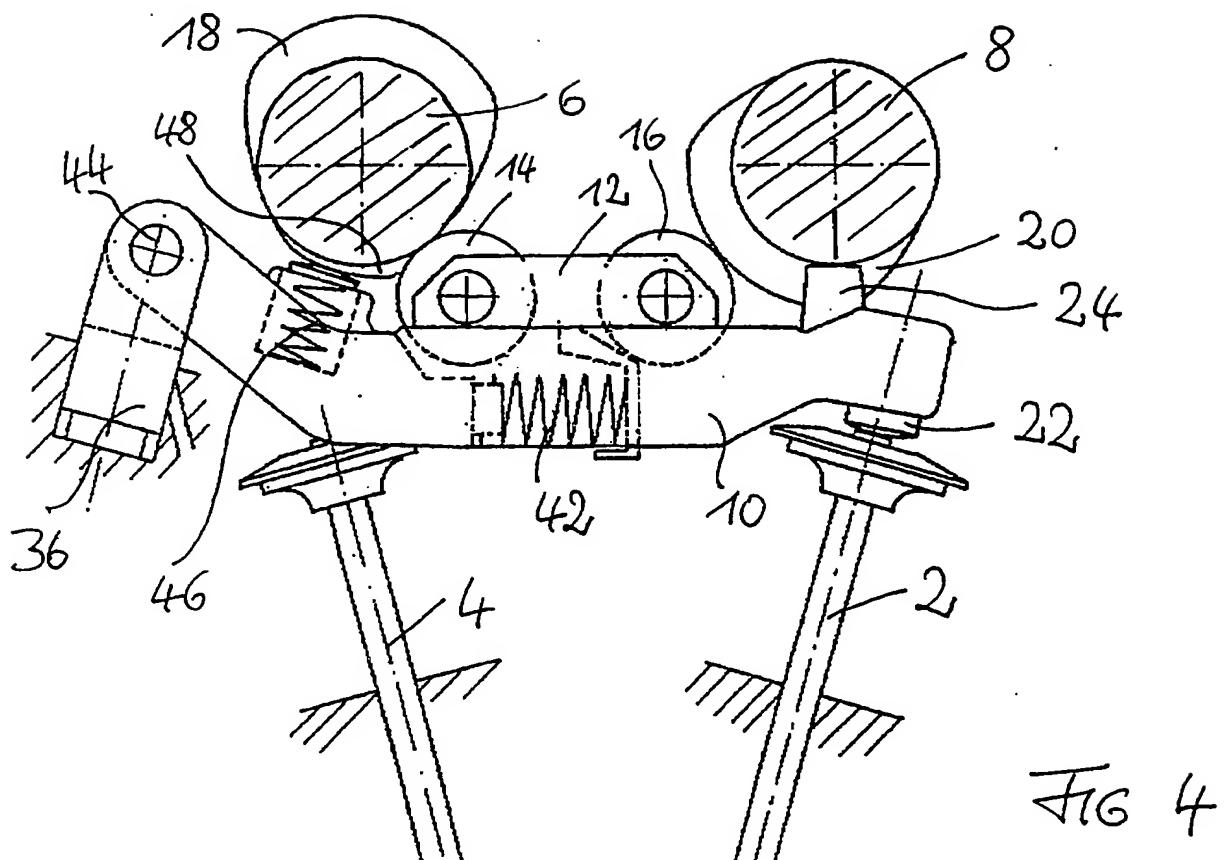


FIG 5

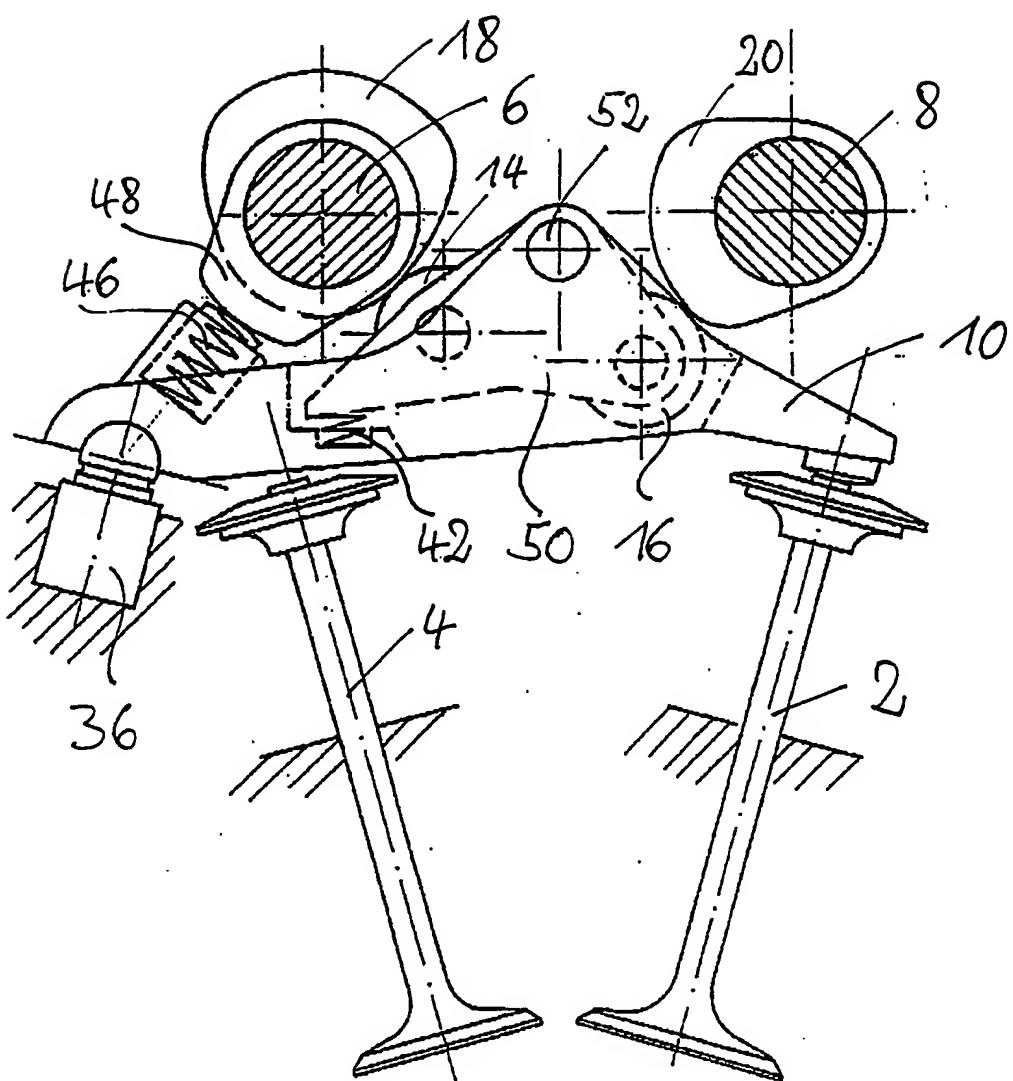


FIG 6

